

Geomorfología: Principios



Paloma Fernández García
Dpto. Geodinámica. Facultad C.C. Geológicas
Universidad Complutense de Madrid

La GEOMORFOLOGÍA y las asignaturas vinculantes

Estudio de un Proceso Natural: progresión o avance en etapas sucesivas de las distintas variables naturales: físicas, químicas, de energía

GEODINÁMICA EXTERNA:

Ciclo Hidrológico

Procesos de alteración: meteorización, edafogénesis (suelos) y Karstificación

Procesos de erosión (denudación): formas estructurales y litológicas

GEOMORFOLOGÍA:

Estudio de los Procesos dinámicos y formas de relieve resultantes causadas por un agente físico:

Estudio de los Sistemas Naturales (fluvial; litoral; glacial etc)

RIESGOS GEOLÓGICOS:

Estudio de las perturbaciones causadas en los Sistemas Naturales con especial incidencia humana y ambiental

Conocimiento de las principales medidas de prevención, mitigación y control

PROCESOS DINÁMICOS

Intervienen variaciones de energía y de masa, además de la gravedad. Actúan en todos los sistemas naturales

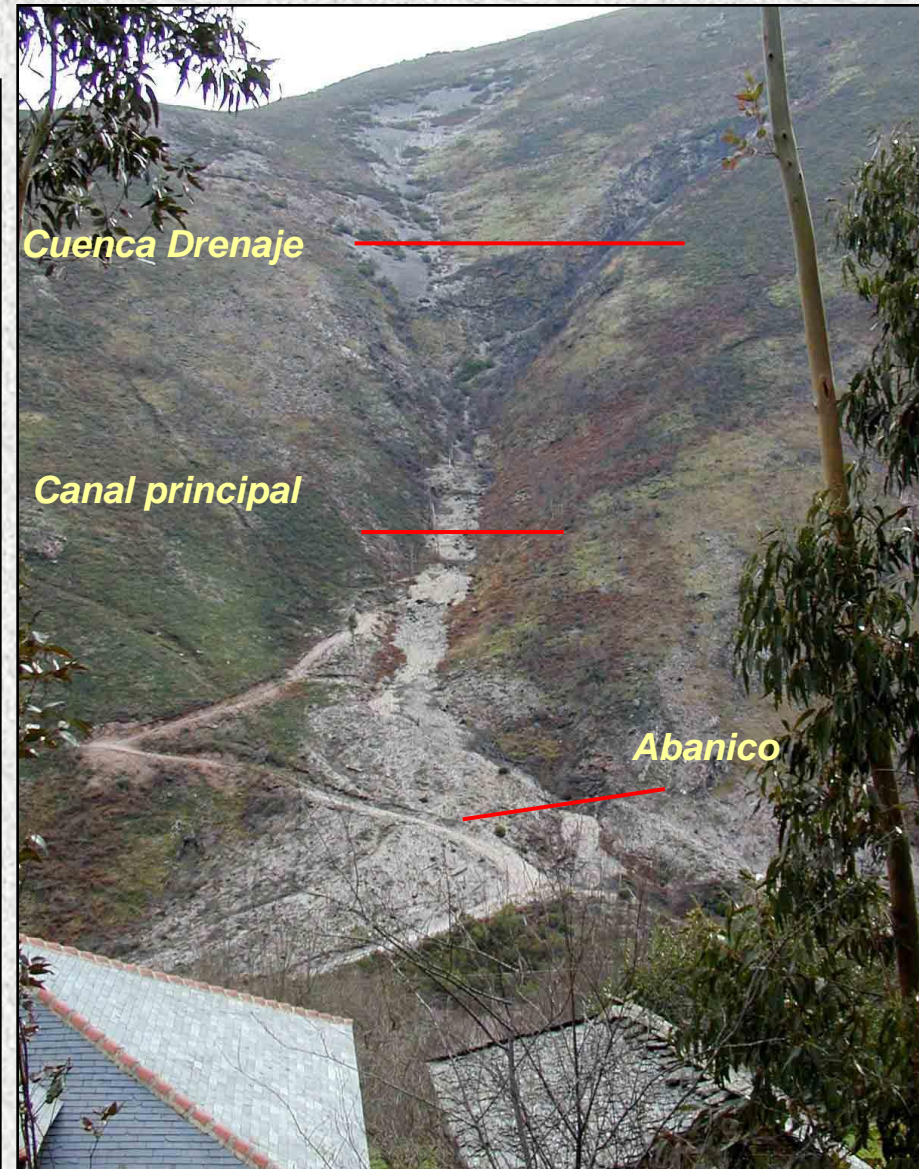
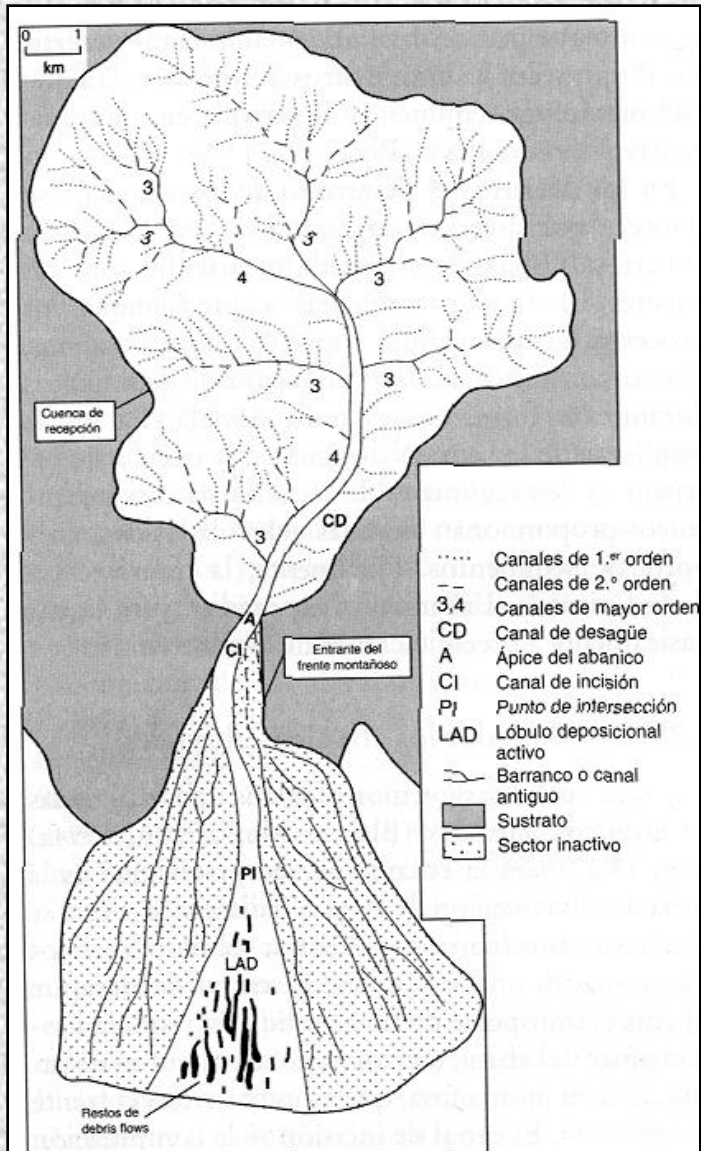
Acciones Elementales en un Sistema Natural

- **Erosión:**
 - » Arranque, socavación (ríos, costas), deflacción (viento), plucking (glaciar)
 - » Disolución (ríos, costas)
 - » Cavitación (ríos, costas)
 - » Corrasión, abrasión (ríos, costas, viento, glaciar)
 - » Lavado (lixiviado) (suelos), piping
- **Transporte:**
 - » Arrastre (tracción)
 - » Rodadura
 - » Saltación e impacto
 - » Suspensión, flotación
- **Sedimentación:**
 - » Agradación (abandono de carga)
 - » Precipitación
 - » Decantación etc.
 - » **Resultado: Formaciones Superficiales y depósitos Cuaternarios**
Edad < 2 Ma ?

Componentes del Sistema Fluvial

El Sistema Fluvial viene definido por una cuenca de drenaje (“erosión” y producción de material); una zona de transferencia (canal con “transporte”) y una zona de acumulación (“sedimentación”)

Es un sistema amplio pero “cerrado” por divisorias



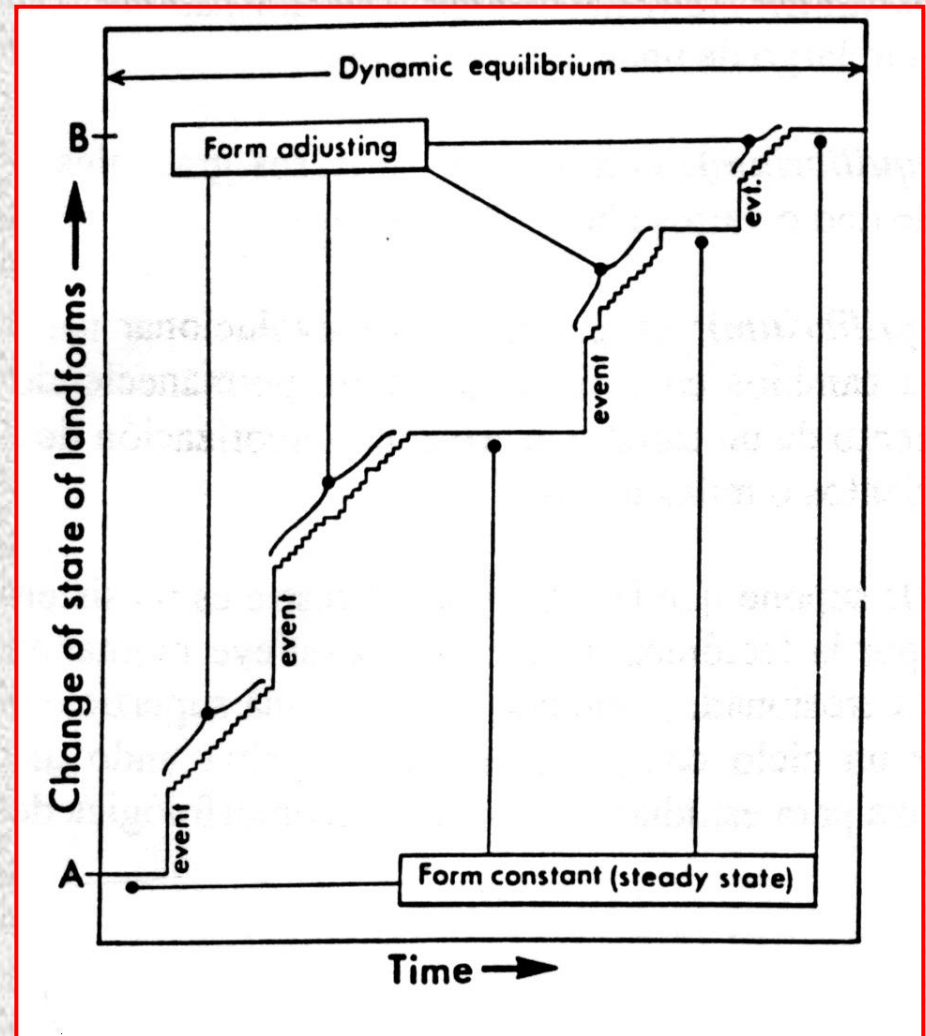
Comportamiento de los Sistemas Naturales: Teoría de Sistemas

Los sistemas naturales presentan sus elementos generalmente “jerarquizados” y responden como “sistemas en cascada”, respuestas causa - efecto

Los sistemas naturales evolucionan según un Equilibrio Dinámico

Este equilibrio esta formado por momentos de “estabilidad” (Steady State) con dominio de los procesos graduales “lentos” y formas preservadas en el tiempo, alternando con rupturas súbitas (Umbrales geomorfológicos - event)

Después de un momento de Umbral (desequilibrio), el Sistema tiene que ajustar sus variables a las nuevas condiciones, definiendo “estados de transición” (Form adjusting)



Umbral geomorfológico (event): la superación de un límite o esfuerzo, produce cambios súbitos en el sistema

Principio del Actualismo. Indicador

Las principales causas (niveles de energía) que rigen los fenómenos naturales han permanecido constantes a lo largo del tiempo y por tanto es posible la reconstrucción de las condiciones que han prevalecido en el pasado.



Sección de una estalactita

Indicador geomorfológico: cualquier marca, estructura o depósito que indica la actividad del proceso y su “vigencia”. Son los Espeleotemas Indicadores Paleoclimáticos?

METODOLOGÍA GEOMORFOLÓGICA

I - Análisis básico del relieve

Bases de la geometría del relieve (Pendiente)

II - Análisis avanzado del relieve: clasificación del relieve

Trabajo de campo

Interpretación de foto – aérea, ortofotos, imágenes satélite

Concepto de Unidad y Elemento geomorfológico

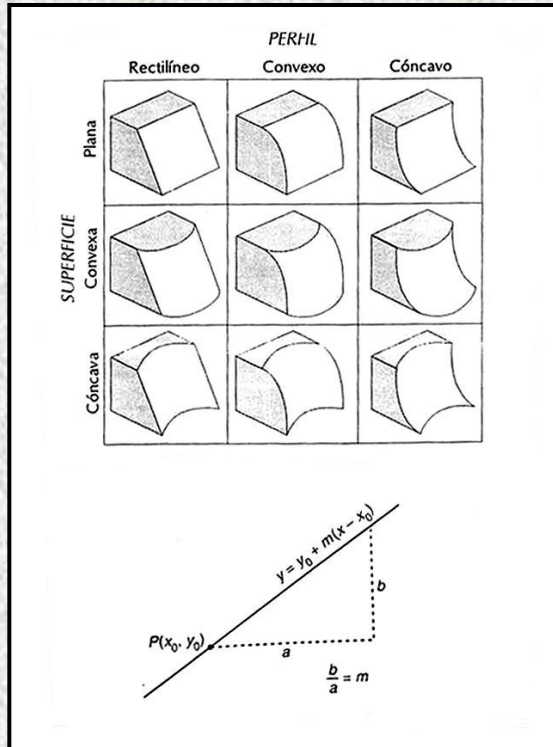
III – Realización de una Cartografía Geomorfológica (convencional o aplicada)

I – Análisis básico del relieve

PENDIENTE (m) (s):

Superficie inclinada cuyo valor numérico entre dos puntos, viene dado por la distancia horizontal recorrida (a) entre esos puntos y la diferencia de altura alcanzada (b)

$$m: b/a$$



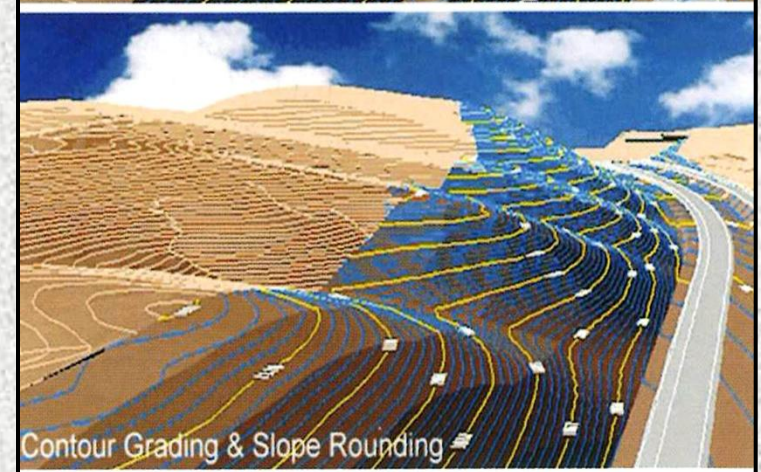
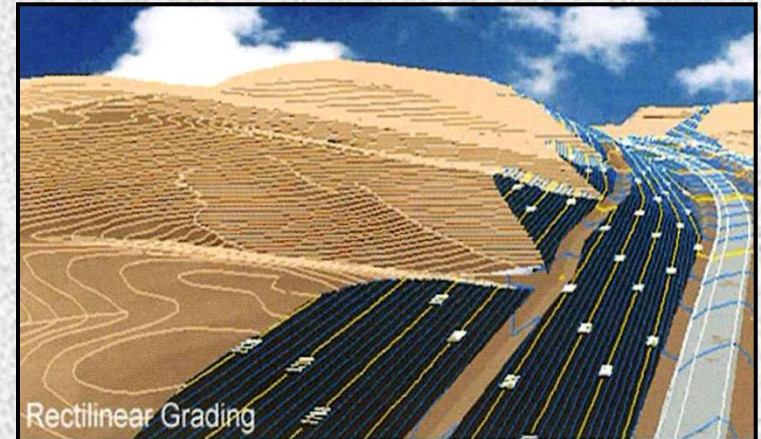
CARACTERÍSTICAS:

Valor numérico (grados, porcentajes)

Forma: convexo, cóncavo, rectilínea

Longitud: larga, corta

Orientación: (N; S; E y O)



Paloma Fernández García

I – Análisis básico del relieve

La representación de la pendiente (formas elementales), así como su cuantificación, viene dada por las curvas de nivel; sus espaciados y sus morfologías

El estudio del relieve se hace agrupando valores de pendiente (Intervalos o Tramos)

INDIVIDUALES: tipos de superficies									
Tipo	Plana			C6ncava			Convexa		
	(inclinaci6n)			horizontal (disposici6n del eje de curvatura) vertical			horizontal (disposici6n del eje de curvatura) vertical		
Trazado									
Tipos de p6n	vertical subhorizontal	horizontal	horizontal subhorizontal	vertical subhorizontal	horizontal	horizontal subhorizontal	vertical subhorizontal	horizontal	horizontal subhorizontal
6ngulo (6)	$\alpha = 90^\circ$	$0^\circ < \alpha < 90^\circ$	$\alpha = 0^\circ$	$\alpha = 0^\circ$	$\alpha = 90^\circ$	$0^\circ < \alpha < 90^\circ$	$\alpha = 0^\circ$	$\alpha = 90^\circ$	$\alpha = 90^\circ$
Representaci6n en top6grafos									
ASOCIACIONES (topolog6a)									
Del mismo tipo	D6clicas			Bic6ncavas			Bic6ncavas		
	D6clicas (topo)			C6ncavas-truncoc6ncavas			C6ncavas (topo)		
Formas									
Formas	V6lve en V, artesa plana, artesa, pir6mide, cuneta, hondonera, terrazo, depresi6n, r6nca, etc.			Tajo, canal, artesa, valle en U, tubo, or6n, circo, dolina, hoya, caldera, poza, depresi6n, etc.			Loma o loma, domo, yelmo, columna, campana, pico, cono, aguja, etc.		
Notas	Dadas las formas del relieve seg6n la articulaci6n de geometr6as de todo tipo (planas, c6ncavas, convexas, bic6ncavas, bic6ncavas, d6clicas, etc.) y con inclinaciones m6ltiples.								



Hombreras asociadas a rupturas de pendiente

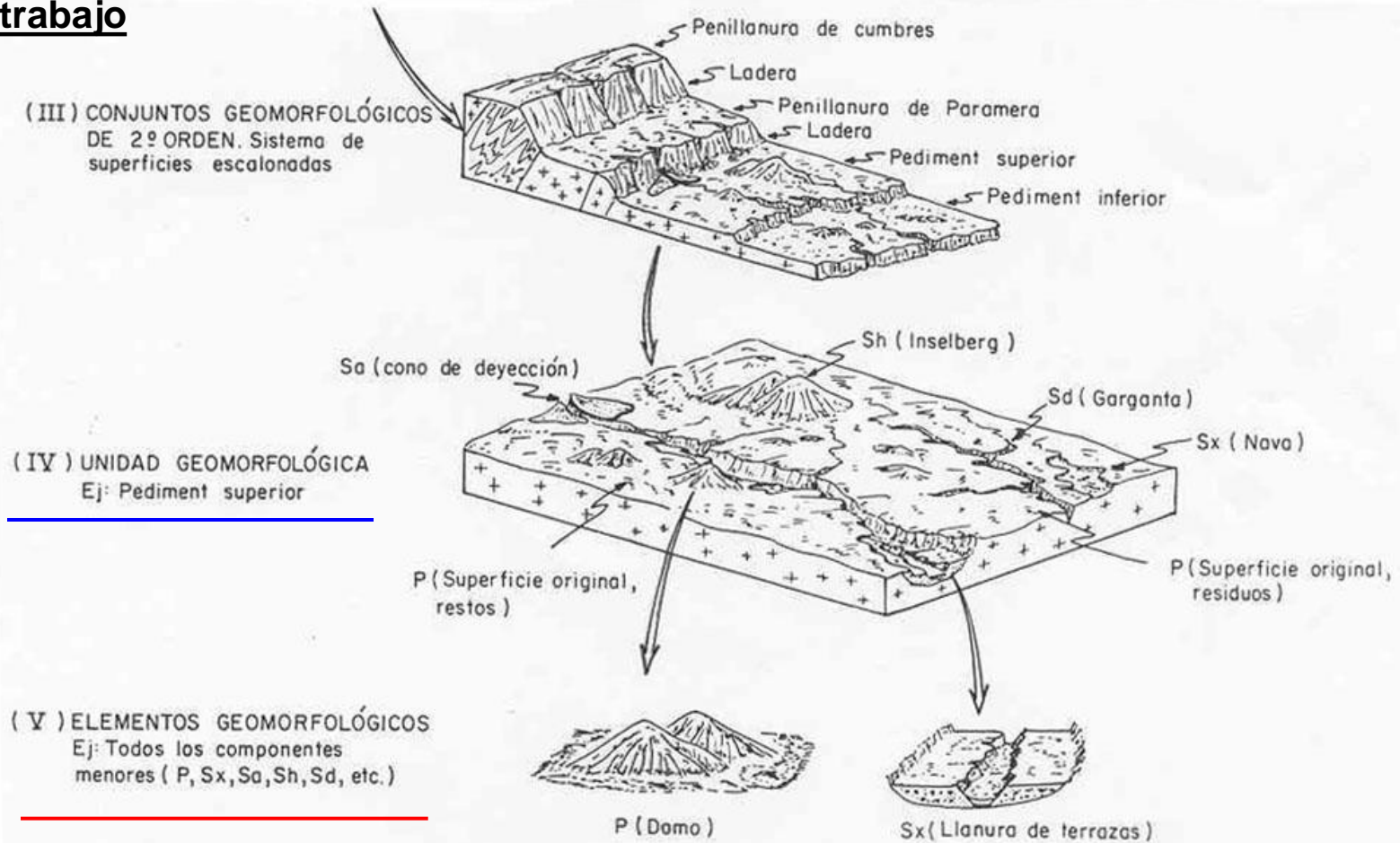
I – Análisis básico del relieve: “Intervalos o tramos”

El número de Tramos de pendiente y por tanto sus límites, puede variar en función de la escala de trabajo y de las características de la región.

TRAMOS DE PENDIENTE	MORFOMETRÍA		FISIOGRAFÍA	DINÁMICA
	perfil	superficie		
> 60° 45°- 60°	rectilíneo cóncavo convexo	todas	escarpe { acantilado cornisa arista-cresta (una cara)	Caídas, colapsos y avalanchas. Arroyada en reguero concentrado; torrenteras. Escaso desarrollo y alta vulnerabilidad en los suelos
25° a 45°	generalmente convexo o rectilíneo	generalmente convexa o rectilínea	talud, cono (rocoso o de derrubios)	Caídas, avalanchas, deslizamientos y flujo. Arroyada con acarcavamientos. Dificultades para la evolución del suelo y alta vulnerabilidad
10° a 25°	generalmente rectilíneo o convexo	generalmente rectilínea o convexa	cuesta, abanico (de derrubios, de aluviones)	Deslizamientos y flujo. Arroyada en surco. Buenas condiciones para el desarrollo del suelo y vulnerabilidad media
5° a 10°	cóncavo o cóncavo-rectilíneo	cóncava o plano-cóncava	glacis	Arroyada en manto, a veces, en surco. Flujo atenuado. Buenas condiciones para el desarrollo del suelo y baja vulnerabilidad
3° a 5° 0° a 3°	rectilíneo o ligeramente cóncavo-convexo	plana o ligeramente cóncava o convexa	llano { loma (cima) fondo (valle) hombrera-rellano terrazza	Ligero lavado. Arroyada en manto y estancamiento de la escorrentía. Buenas condiciones para el desarrollo del suelo (salvo en pendientes mínimas) y muy baja vulnerabilidad

II – Análisis avanzado del relieve: Elemento y Unidad Geomorfológica

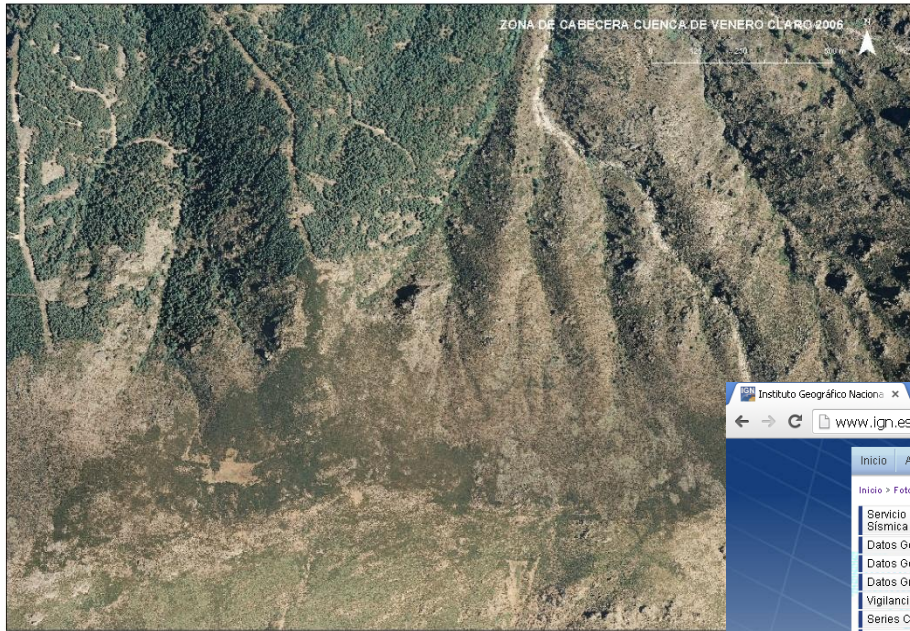
El tratamiento de la escala del área de trabajo



Elemento Geomorfológico: forma menor, asociada o no a un depósito

Unidad Geomorfológica: espacio de terreno definido por varios elementos afines, pero con una característica intrínseca propia

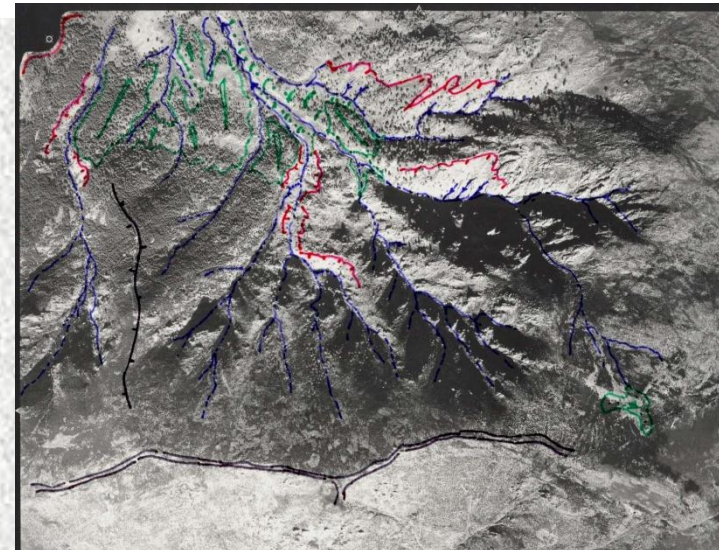
II – Análisis avanzado del relieve: documento gráfico



Venero Claro (Sierra de Gredos). Fotograma PNOA, 2006

Fotografía aérea: vuelos: 1956; 1977; 1985

Orto fotografías : década 2000



Fotointerpretación, Sierra de Gredos, 1885

Inicio > Fotos aéreas e imágenes de satélite > Fotos aéreas

Fotos aéreas e Imágenes de satélite

Fotos aéreas

Mosaicos PNOA de máxima resolución o máxima actualidad (a partir del año 2004)

A partir de las ortofotografías/ortofotos del proyecto PNOA, se han generado mosaicos por hojas a escala 1/50.000 según cuadrícula oficial, de máxima resolución y máxima actualidad.

[Acceso al Centro de Descargas](#)

Ortofotos digitales de los vuelos PNOA (a partir del año 2004)

Sistema geodésico de referencia ETRS89 en Península y Baleares y REGCAN2001 en el Archipiélago Canario. Proyección UTM en el huso correspondiente, siendo el corte de hojas según la cuadrícula oficial 1/5.000 o 1/10.000.

Fotogramas digitales de los vuelos PNOA (a partir del año 2004)

Ficheros georreferenciados (con coordenadas) de tamaño de píxel 0,22 m ó 0,45 m. Sistema geodésico de referencia ETRS89 en Península y Baleares y REGCAN2001 en el Archipiélago Canario. Proyección UTM en el huso correspondiente. Los ficheros contienen cuatro bandas RGB NIR (Infrarrojo cercano) o un fichero RGB y el correspondiente NIR.

Fotogramas históricos

Fotogramas realizados por el Instituto Geográfico Nacional u otros organismos de la Administración General del Estado previos al año 2004. Algunos de estos de vuelos, que tienen una cobertura nacional, se encuentran escaneados en formato digital.

Para ver los fotogramas puede acceder a la Fototeca

ASSEMBLEIA LUSO-ESPANHOLA DE GEODESIA E GEOFISICA

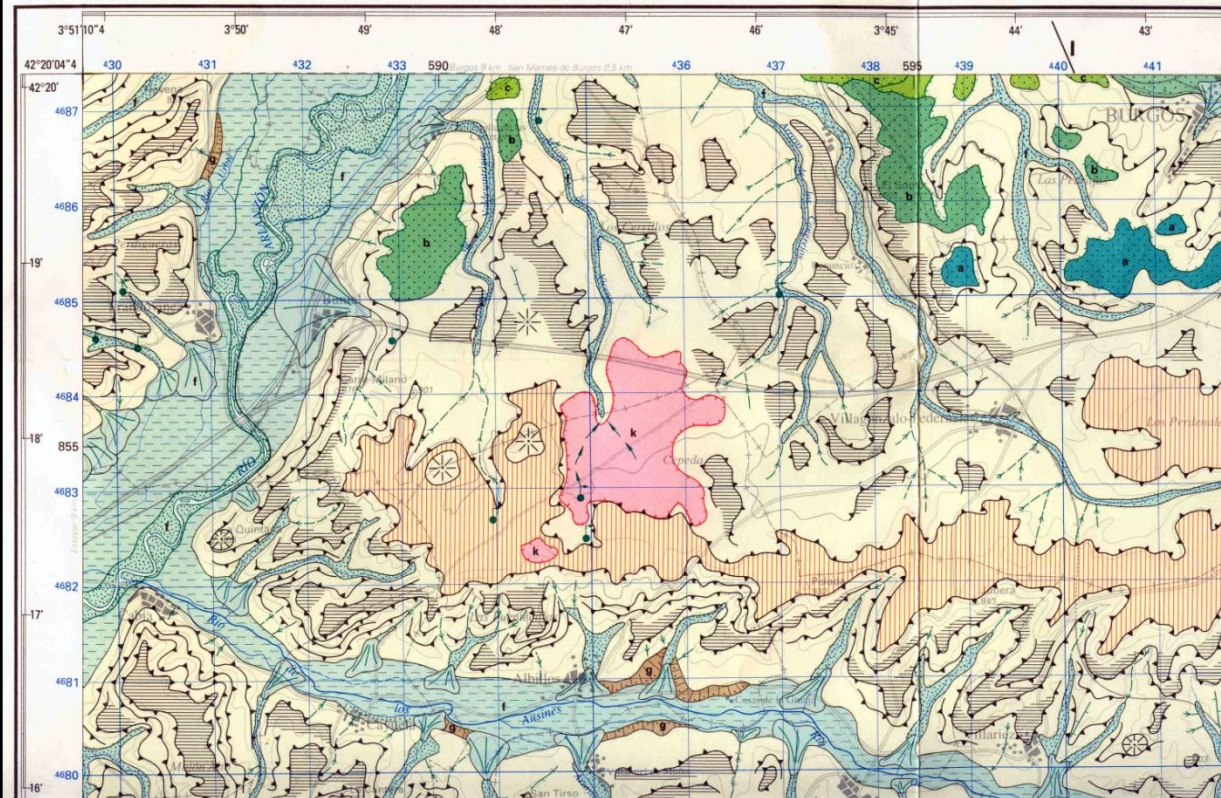
Inicio Instituto Geográfico Nacional

III – Cartografía y Leyenda Geomorfológica: mapas convencionales

Proporciona información del relieve (interpretación genética) y de los procesos activos y su potencial repetición.













MAPA GEOMORFOLOGICO

Escala 1:50.000



SIMBOLOGIA

FORMAS FLUVIALES

-  1 - Fondo de valle
-  2 - Llanura de inundación
-  3 - Cono de deyección
-  4 - Terraza
-  5 - Escarpe de terraza
-  6 - Red de incisión lineal
-  7 - Arroyada difusa
-  8 - Garganta
-  9 - Cárcava
-  10 - Cabecera de cárcava
-  11 - Arista (interfluvios)
-  12 - Fuente





FORMAS DE LADERA

-  13 - Coluviones

FORMAS LACUSTRES

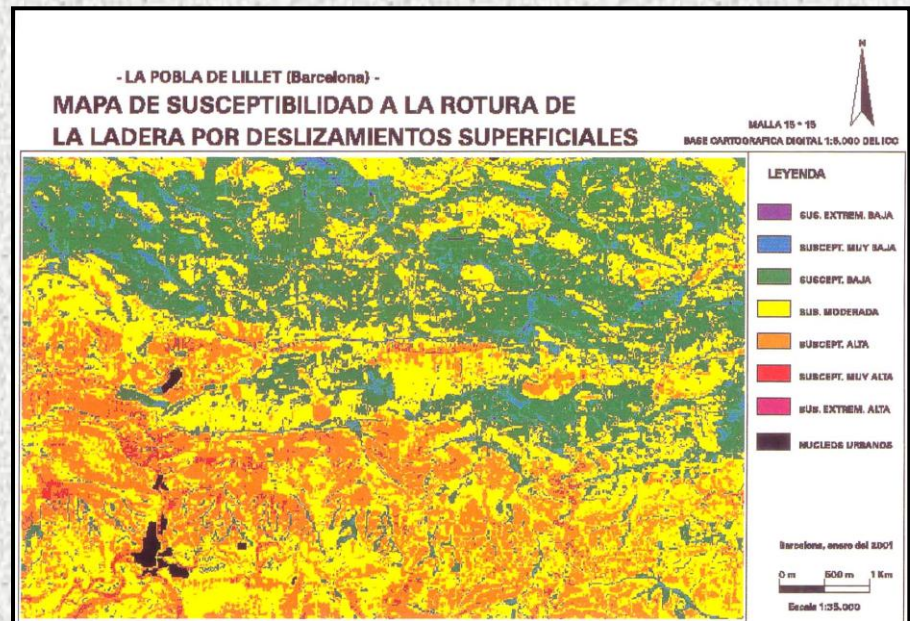
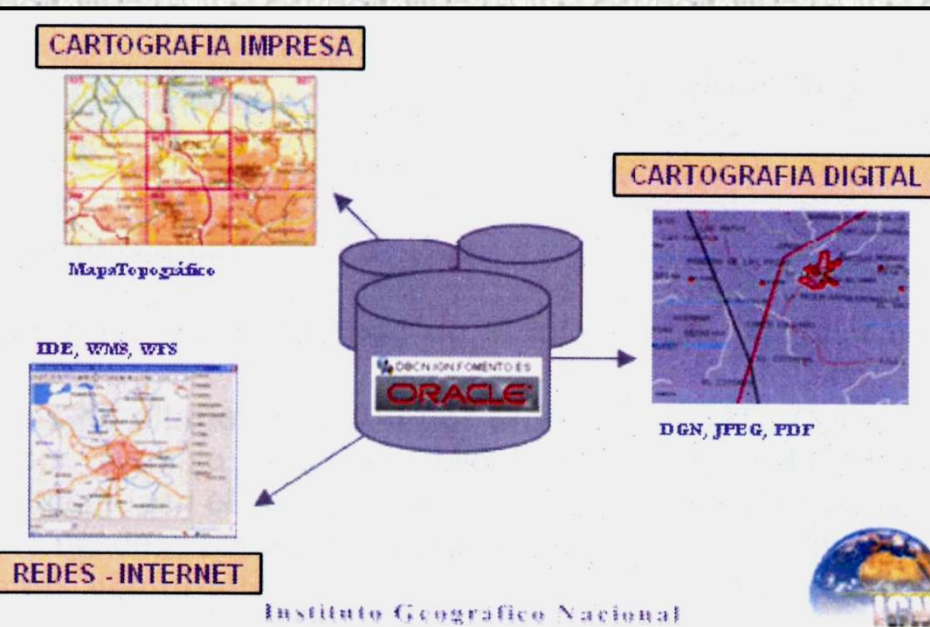
-  14 - Area endorreica o semiendorreica

FORMAS ESTRUCTURALES

-  15 - Superficie o replano estructural
-  16 - Escarpe estructural en sedimentos horizontales
-  17 - Escarpe estructural con indicación de buzamiento (cuesta)
-  18 - Relieve conforme (sinclinal)

Paloma Fernández García

III – Cartografía y Leyenda Geomorfológica: mapas digitales



MAPA CONVENCIONAL	SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA
Diseñado para ser leído por el ojo humano	Diseñado para ser analizado por el ordenador
Limitado por el soporte físico	Limitado por los recursos informáticos
Análisis manual	Análisis automático
Contenidos estáticos	Contenidos ampliables según las necesidades
Dificultad para generar productos derivados	Facilidad para generar productos derivados

Diferencias entre Mapa convencional y SIG

